INTERSURGICAL
BEATMUNGS-PRODUKTE GMBH

i-gel

Natürliches Atemwegs-Management

Benutzerhandbuch

i-gel® supraglottische Atemhilfe

Inhaltsverzeichnis

1.0 Einführung 1

1.1 Das **i-gel** Design 1

1.2 Hauptbestandteile und ihre Funktion 2

1.2.1 Weiche, nicht aufblasbare Manschette 3

1.2.2 Gastrischer Absaugkanal 3

1.2.3 Epiglottisblocker 3

1.2.4 Stabilisator im Vestibulum oris 3

1.2.5 15mm Verbindungsstück 4

1.2.6 Wichtige Hinweise 4

2.0 Indikationen 5

3.0 Kontraindikationen 6

4.0 Warnhinweise 6

5.0 Vorbereitung zur Anwendung 7

5.1 Größenauswahl 7

5.2 Kontrollen vor dem Einsatz 7

5.3 Vorbereitungen zur Einführung 7

6.0 Einleitung der Narkose 9

6.1 Bevorzugte Einleitungstechniken 9

6.2 Weitere Einleitungstechniken 9

7.0 Einführtechnik 10

7.1 Empfohlene Einführtechnik 10

7.2 Wichtige Hinweise zur bevorzugten Einführtechnik 11

8.0 Aufrechterhaltung der Narkose 12

9.0 Ausleitung der Narkose 12

9.1 Patienten unter Spontanatmung 12

9.2 Patienten unter intermittierender Überdruckbeatmung 12

10.0 Aufwachphase nach der Narkose und Entfernung von i-gel 12

11.0 Anwendung des gastrischen Absaugkanals 13

12.0 Problembewältigung 14

13.0 Risiken und Komplikationen 15

14.0 Weiterführende Literatur 16

1.1 Das i-gel Design

Die supraglottische Atemhilfe **i-gel** ist ein neuartiges und innovatives Produkt zur Aufrechterhaltung offener Atemwege, das aus einem weichen, gelartigen und transparenten thermoplastischen Elastomer von medizinischer Qualität besteht. **i-gel** ist dazu bestimmt, eine nicht aufblasbare, anatomische Abdichtung im Bereich der pharyngealen, laryngealen und perilaryngealen Strukturen unter Vermeidung von Kompressionstraumata zu bilden.

Dieses Produkt wurde nach umfangreichen Literaturrecherchen über supraglottische, extraglottische, periglottische sowie intraglottische Atemwegssysteme entwickelt, die bis in das achtzehnte Jahrhundert zurück reichen. Halsdissektionen an frischem Obduktionsgut, direkte und indirekte Laryngo-Pharyngoskopien, Röntgenuntersuchungen, CT- sowie MRT-Bildgebungstechniken sind allesamt eingesetzt worden, um sicherzustellen, dass die Form, Konsistenz und Konturen von **i-gel** exakt die pharyngealen, laryngealen und perilaryngealen Verhältnisse abbilden.

i-gel ist ein anatomisch naturgetreues Produkt, das ein Spiegelbild dieser Strukturen erzielt, ohne multidirektionale Kompressionskräfte auszulösen oder die Nachbargewebe und -strukturen zu verdrängen.

i-gel hat sich zu einem Produkt entwickelt, das sich exakt über das Knorpelgerüst des Larynx legt, eine zuverlässige perilaryngeale Abdichtung gewährleistet und somit eine aufblasbare Manschette überflüssig macht (***Abbildung 1***).

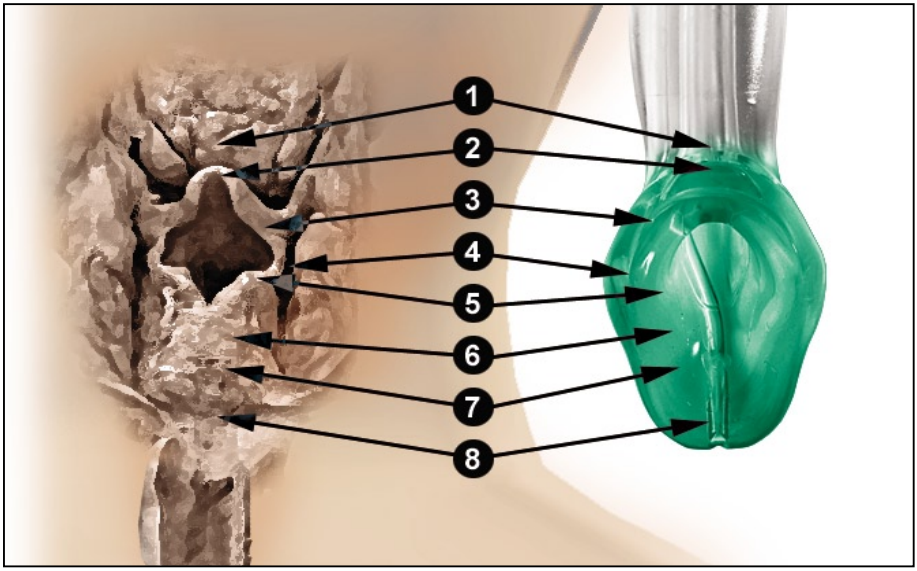

Abbildung 1: *Ansicht der* **i-gel** *Manschette im Verhältnis zum laryngealen Knorpelgerüst*

1. Zunge
2. Zungengrund
3. Epiglottis
4. Aryepiglottische Falten
5. Fossa piriformis
6. Cartilago cuneiformis et corniculata
7. Schildknorpel
8. Ringknorpel
9. Ösophagusmund

Eine supraglottische Atemhilfe ohne aufblasbare Manschette bietet einige potenzielle Vorteile, darunter die einfachere Einführung, das minimale Risiko einer Gewebskompression und die Stabilität nach der Einführung (d.h. keine Positionsverschiebung während des Aufpumpens der Manschette). **i-gel** wurde als latex-freies Einmalprodukt konzipiert.

Der Stabilisator im Vestibulum oris weist im Querschnitt eine erweiterte, elliptische, symmetrische und seitlich abgeflachte Form auf, die während der Einführung in vertikaler Richtung guten Halt verleiht. Hier ist eine standardisierte Atemwegsröhre neben einem separaten gastrischen Absaugkanal untergebracht.

Die Atemwegsröhre besteht aus einem festeren Material als die weiche Schale. Die Festigkeit der Atemwegsröhre und ihr natürlicher oropharyngealer Krümmungsverlauf ermöglichen die Einführung des Produktes durch Umfassen des proximalen Endes von **i-gel** und erleichtern das Vorschieben der Vorderkante am harten Gaumen in den Pharynx. Zur vollständigen Platzierung ist es nicht erforderlich, die Finger in den Mund des Patienten einzuführen. Die glatte Kontaktfläche von **i-gel**, von der Spitze der Schale bis über die gesamte Länge der Atemwegsröhre hinweg, ermöglicht ein reibungsloses Gleiten des Produktes nach posterior entlang des harten Gaumens, Pharynx und Hypopharynx.

Ein integrierter gastrischer Absaugkanal dient der Absaugung von Mageninhalt oder zur Einführung einer Magen-Sonde zur Magenentleerung und Entlüftung.

1.2 Hauptbestandteile und ihre Funktion

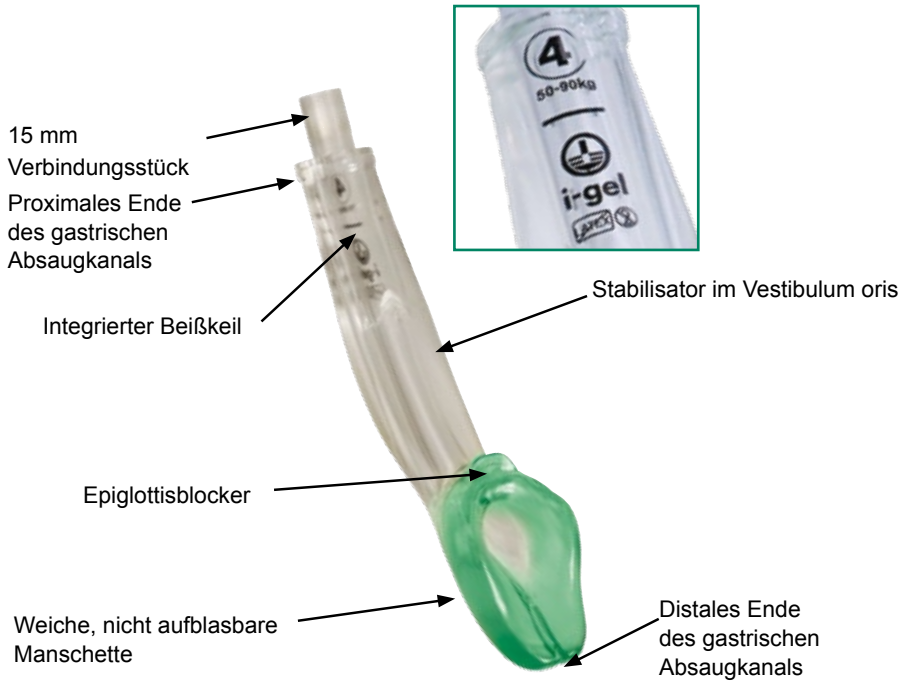

Abbildung 2: *Hauptbestandteile von i-gel*

Abbildung 3: *Weiche, nicht aufblasbare Manschette*

1.2.1 Weiche, nicht aufblasbare Manschette

Die neuartige weiche, nicht aufblasbare Manschette fügt sich lückenlos ein in die perilaryngealen Umgebungsstrukturen durch spiegelbildliche Nachahmung der Form der Epiglottis, der aryepiglottischen Falten, der Fossae piriformis, der Schild- und Ringknorpel sowie der Cartilagines corniculatae und cuneiformis. Jeder Struktur entspricht eine vorgefertigte Vertiefung, um die Abdichtung und Umschließung des Kehlkopfeingangs zu unterstützen. Die Spitze liegt in der proximalen Ösophagusöffnung und trennt den Ösophagusmund vom Kehlkopfeingang ab.

Die äußere Manschettenform gewährleistet die Aufrechterhaltung der Blutversorgung des laryngealen und perilaryngealen Gewebes und mindert das Risiko eines möglichen neurovaskulären Kompressionstraumas der Nerven. Beim Gleiten über die Plicae aryepiglotticae hinweg verschmälert und vertieft sich die Manschette, so dass sie sich mit einer Auswärtsbewegung problemlos in den Freiraum der perilaryngealen Tasche fügt.

1.2.2 Gastrischer Absaugkanal

Der gastrische Absaugkanal verläuft durch das Instrument hindurch von seiner proximalen Öffnung auf der rechten Seite des flachen Verbindungsflügels bis zur distalen Spitze der nicht aufblasbaren Manschette. Da die distale Spitze von **i-gel** lückenlos und anatomisch exakt in den Ösophagusmund passt, ermöglicht die distale Öffnung des gastrischen Absaugkanals neben Absaugung auch die Einführung einer Magen-Sonde und erleichtert die Entlüftung.

1.2.3 Epiglottisblocker

Eine künstliche Epiglottis sowie eine Schutzleiste tragen dazu bei, ein Herunterklappen der Epiglottis oder eine Obstruktion der distalen Atemwegsöffnung zu vermeiden. Die Epiglottisleiste am proximalen Ende der Schale liegt am Zungengrund und verhindert so eine Dislozierung des Instruments nach oben und ein Abgleiten der Spitze aus dem Ösophagusmund.

1.2.4 Stabilisator im Vestibulum oris

Der Stabilisator im Vestibulum oris besitzt die eingebaute natürliche Neigung, seine Form dem oropharyngealen Krümmungsverlauf des Patienten anzupassen. Er ist anatomisch erweitert und eingewölbt, um eine Rotation zu verhindern und dadurch das Risiko einer Fehlstellung zu reduzieren. Er verstärkt zusätzlich die vertikale Steifigkeit, um die Einführung zu erleichtern.

1.2.5 15mm Verbindungsstück

Das innovative Verbindungsstück hat eine Reihe von Aufgaben:

- Die Bereitstellung einer standardisierten 15mm Verbindung zum Patientenanschluss.
- Eingangsöffnung zum gastrischen Absaugkanal – der Eingang ist unabhängig von der 15mm Hauptverbindung und befindet sich auf der rechten Seite des Verbindungsflügels.
- Ein eingebauter Beißkeil – diese Funktion wird von dem distalen Anteil des Verbindungsstücks (unterhalb des Flügels) übernommen, das durch die Mitte des proximalen Anteils des Stabilisators im Vestibulum oris zieht.
- Die Verminderung der Gefahr einer möglichen Atemwegsokklusion – der Anschluss des distalen Endes an den Hauptteil des Verbindungsstücks ist V-förmig, was das Risiko des Abknickens erheblich reduziert.
- Führungsleitlinie zur korrekten Positionierung – der eingebaute Teil des Beißkeils ist mit einer horizontalen, schwarzen Markierungslinie versehen, die die optimale Höhe der Zahnreihe anzeigt, wenn sich das Produkt in situ befindet.
- Klare Ersichtlichkeit der wichtigsten Produktmerkmale – dazu gehören die Größe und das empfohlene Gewicht. Die Information ist auf dem eingebauten Beißkeil angebracht.

1.2.6 Wichtige Hinweise

Der innere Durchmesser des Verbindungsstücks entspricht dem inneren Durchmesser des Atemwegskanals, um im Falle einer schwierigen oder fehlgeschlagenen Intubation eine fiberoptisch unterstützte endotracheale Intubation zu erleichtern.

i-gel verwendet keine Epiglottisstege wie manche supraglottischen Atemwegssysteme. Die Manschette erzeugt in situ einen tiefen Tunnelraum, der die Blockade der distalen Atemwege durch eine abgeklappte Epiglottis erschwert.

Die Nachgiebigkeit von **i-gel** dient der Anpassung an die Weichheit der pharyngealen, laryngealen und perilaryngealen Strukturen, während zur reibungslosen Einführung die Form beibehalten wird.

2.0 Indikationen

i-gel ist indiziert zur:

Aufrechterhaltung offener Atemwege für routine- und notfallmäßige Narkosen während operativer Eingriffe an nüchternen Patienten unter Spontanatmung oder intermittierender Überdruckbeatmung (IPPV).

i-gel wurde bisher nicht hinsichtlich alternativer Anwendungsbereiche untersucht und es liegen momentan keine Daten vor, die seinen Gebrauch unter solchen Bedingungen absichern.

Es wird jedoch davon ausgegangen, dass es als supraglottisch einzusetzende Atemhilfe in Anwendungsbereichen vorteilhaft sein könnte, in denen sich ähnliche Produkte bewährt haben. Einige Beispiele für andere potenzielle Einsatzbereiche werden im Folgenden kurz beschrieben.

1. Schaffung frei durchgängiger Atemwege bei Patienten zur kardiopulmonalen Wiederbelebung vor oder während des stationären Aufenthalts, wenn Intubationstechniken am Patienten gescheitert sind oder die fachliche Kompetenz zur Intubation nicht zur Verfügung steht.

2. Anwendung durch Mitarbeiter des Rettungsdienstes in schwierigen oder unerwartet schwierigen Intubationssituationen in der Phase vor dem stationären Aufenthalt, um frei durchgängige Atemwege zu erreichen und aufrecht zu erhalten.

3. Sicherung frei durchgängiger Atemwege in schwierigen oder unerwartet schwierigen Intubationssituationen bei einem Patienten im Operationssaal.

4. Intubation eines Patienten in einer elektiven, schwierigen oder unerwartet schwierigen Intubationssituation mit Hilfe eines Endotrachealtubus mit Manschette (CETT), der durch das Produkt hindurch geschoben wird.

i-gel Größe	Maximale Größe des Endotrachealtubus mit Manschette
3	6.00mm
4	7.00mm
5	8.00mm

5. Um in einer schwierigen oder unerwartet schwierigen Intubationssituation einen flexiblen Katheter ohne Sicht, aber behutsam durch das in situ liegende Produkt in die Trachea vorzuschieben und so einen Endotrachealtubus mit Manschette einzuführen.

6. Um in einer bekanntermaßen oder unerwartet schwierigen Intubationssituation ein fiberoptisches Endoskop durch das Produkt vorzuschieben zur Sichtbarmachung der Stimmritze und erleichterten Intubation.

7. Zur Entwöhnung bestimmter Gruppen von Intensivpatienten, die einen Endotrachealtubus nicht gut tolerieren.

8. In Situationen, in denen sich der Mund schwer öffnen lässt, kann **i-gel** auch unter direkter Sicht mit Hilfe eines Laryngoskops eingeführt werden.

3.0 Kontraindikationen

1. Nicht nüchterne Patienten zur Routine- oder Notfallanästhesie
2. Patienten mit einem ASA oder Mallampati Score von III oder mehr.
3. Trismus, eingeschränkte Munderöffnung, Abszesse oder Tumoren im Pharyngolaryngealbereich.
4. Maximalen Ventilationsdruck von über 40 cm H_2O nicht zulassen.
5. Kein übermäßiger Krafteinsatz bei Einführung des Produktes oder der Magen-Sonde.
6. Unzureichende Narkosegrade, die zu Husten, Muskelanspannung, übermäßigem Speichelfluss, Würgen, Laryngospasmen oder Atemanhalten und somit zu anästhesiologischen Komplikationen führen können.
7. Das Produkt nicht länger als 4 Stunden in situ belassen.
8. **i-gel** nicht wieder verwenden oder versuchen, wieder aufzubereiten.
9. Patienten mit Erkrankungen, die das Risiko eines vollen Magens erhöhen könnten, beispielsweise einer Hiatushernie, Sepsis, Diabetes mellitus, Übergewicht, Schwangerschaft oder mit chirurgischen Eingriffen des oberen Gastrointestinaltrakts in der Anamnese.

4.0 Warnhinweise

Warnhinweise finden sich überall in diesem Benutzerhandbuch in den Kapiteln, die für das jeweilige Thema relevant sind. Der Anwender sollte sich mit diesem Handbuch vertraut machen, bevor er die Verwendung von **i-gel** anstrebt.

Empfehlungen hinsichtlich des Narkoseverfahrens werden erteilt. Diese sind lediglich als allgemeine Empfehlungen gedacht und es verbleibt in der Verantwortung des Anwenders, dass die gewählten Verfahren und Techniken den klinischen Erfordernissen entsprechen, abhängig vom Kenntnisstand und der Erfahrung im Umgang mit dem Produkt.

5.0 Vorbereitungen zur Anwendung

Es ist wichtig, während der Vorbereitung und vor der Einführung die Sterilität des Produktes zu wahren. Die Verpackung erfolgt in Form einer Doppelschale und einer Tyvek-Verpackung. Die innere Schale dient als Stabilisator für das Produkt und erleichtert die Aufrechterhaltung der Sterilität bis zur Einführung.

5.1 Größenauswahl

Wählen Sie die passende Größe von **i-gel** durch Beurteilung der Anatomie des Patienten. Bitte beachten Sie, dass **i-gel** kleiner erscheinen mag als herkömmliche supraglottische Produkte mit einer aufblasbaren Manschette:

i-gel Größe	Patientengröße	Patientengewicht (kg) als Richtlinie
3	**Kleine Erwachsene**	**30-60**
4	**Mittelgroße Erwachsene**	**50-90**
5	**Große Erwachsene+**	**90+**

Ist die Abdichtung nicht adäquat, insbesondere während der intermittierenden Überdruckbeatmung (IPPV), so mag die nächst größere Ausführung notwendig sein.

5.2 Kontrollen vor dem Einsatz

- Überprüfen Sie die Verpackung und stellen Sie vor der Öffnung sicher, dass sie nicht beschädigt wurde.
- Untersuchen Sie das Produkt sorgfältig, überprüfen Sie die Durchgängigkeit des Atemwegskanals und vergewissern Sie sich, dass keine Fremdkörper oder ein Bolus Gleitmittel die distale Öffnung des Atemwegskanals oder des gastrischen Kanals versperren.
- Überprüfen Sie sorgfältig die Innenseite der Schale des Produktes, um sicherzustellen, dass die Oberflächen glatt und intakt sind und auch der darin eingebettete Anteil des gastrischen Absaugkanals in der posterioren Schalenwand unbeschädigt ist.
- Entsorgen Sie das Produkt, falls die Atemwegsröhre oder der Hauptteil des Instruments ungewöhnlich aussehen.
- Prüfen Sie, ob das 15 mm Verbindungsstück zum Patientenanschluss passt.

5.3 Vorbereitungen zur Einführung

1. Grundsätzlich Handschuhe tragen.
2. Öffnen Sie die **i-gel** Außenverpackung und entnehmen Sie auf flacher Unterlage das Gehäusepaket, das das Produkt enthält ***(Abbildung 4)***.
3. In der letzten Minute der Präoxygenierung öffnen Sie das Gehäusepaket und befestigen Sie das Produkt am Deckel des Gehäuses. Geben Sie einen kleinen Bolus Gleitmittel auf Wasserbasis, wie etwa K-Y Jelly, auf die glatte, innere Oberfläche. Verwenden Sie keine Gleitmittel auf Silikonbasis ***(Abbildungen 5, 6 und 7)***.
4. Umfassen Sie **i-gel** am eingebauten Beißkeil und verteilen Sie auf der Vorder- und Rückseite sowie den Seitenflächen der Manschette eine dünne Schicht Gleitmittel. Stellen Sie nach dem Auftragen sicher, dass kein Gleitmittel-Bolus an der Innenseite der Manschette oder an anderer Stelle auf dem Produkt zurückgeblieben ist. Vermeiden Sie es, die Manschette des Produktes mit den Händen zu berühren ***(Abbildungen 8, 9 und 10)***.
5. Legen Sie **i-gel** zurück in das Gehäusepaket in Vorbereitung auf die Einführung ***(Abbildung 11)***.

- Legen Sie das Produkt nicht auf den Brustkorb oder das Kopfkissen des Patienten, verwenden Sie immer die mitgelieferte Schale.
- Verwenden Sie keine unsterile Kompresse zur Verteilung des Gleitmittels auf dem Produkt.
- Tragen Sie das Gleitmittel nicht zu früh vor der Einführung auf.
- Entfernen Sie herausnehmbare Zahn- und Gaumenprothesen aus dem Mund bevor Sie mit der Einführung des Produktes beginnen.

Abbildung 4

Abbildung 5

Abbildung 6

Abbildung 7

K-Y Jelly® ist eine eingetragene Marke von Johnson and Johnson Inc.

Abbildung 8

Abbildung 9

Abbildung 10

Abbildung 11

6.0 Einleitung der Narkose

Die Sicherstellung einer adäquaten Narkosetiefe ist von zentraler Bedeutung für die erfolgreiche Einführung von **i-gel**. Der Einsatz von Pulsoxymetrie und Kapnographie wird empfohlen. Die folgenden Methoden zur Narkoseeinleitung können angewandt werden:

6.1 Bevorzugte Einleitungstechnik

- Prämedikation mit Anxiolytika oder Opiaten / Opioiden, Präoxygenisation und Co-induktion mit Midazolam und einem kurzwirkenden Opioid wie Fentanyl, Alfentanil oder Remifentanil.
- Propofol (2,5-3 mg/kg) als Einleitungsmittel der Wahl (Bitte lesen Sie die Packungsbeilage zur Anwendung in verschiedenen Altersgruppen).

Bitte beachten: Zum Zweck der intermittierenden Überdruckbeatmung (IPPV) verwenden Sie ein Muskelrelaxans, beispielsweise Atracurium, Vecuronium oder Rocuronium.

6.2 Weitere Einleitungstechniken

- Prämedikation mit Benzodiazepinen und/oder Opiaten/Opioiden. Einleitung mit Thiopenton oder anderen Barbituraten, Etomidat oder Ketamin. Die Einleitung sollte gefolgt sein von manueller Ventilation mit einem Beatmungsbeutel und -maske mit Sauerstoff/Lachgas

und einem Inhalationsmittel, bis die Kieferrelaxation des Patienten erreicht ist und mit der Einführung von **i-gel** begonnen werden kann. Ein Guedel-Tubus kann hilfreich sein um die manuelle Ventilation zu erleichtern.

- Die Inhalationstechnik mit Sauerstoff/Lachgas/Inhalationsmittel wie Sevofluran, Desfluran, Isofluran, Enfluran oder Halothan bis zum Eintritt der Kieferrelaxation beim Patienten wird angewandt, um die erfolgreiche und reibungslose Einführung von **i-gel** zu optimieren. Die gebräuchlichste Inhalationstechnik erfolgt mit Sauerstoff/Lachgas und Sevofluran.

Bitte beachten: Zum Zweck der intermittierenden Überdruckbeatmung (IPPV) verwenden Sie ein Muskelrelaxans, beispielsweise Atracurium, Vecuronium oder Rocuronium.

7.0 Einführtechnik

Vergewissern Sie sich, dass die richtige Größe **i-gel** vor der Einführung wie in Kapitel 5.0 beschrieben vorbereitet wurde. Halten Sie grundsätzlich eine kleinere und/oder größere Größe von **i-gel** griffbereit. Richtige Vorbereitung, gründliche Auftragung des Gleitmitels und korrekte Positionierung des Kopfes und Halses mit einer optimalen Munderöffnung sind der Schlüssel zur erfolgreichen Einführung von **i-gel**. Führen Sie immer eine Präoxygenierung durch.

7.1 Empfohlene Einführtechnik

Der geübte Anwender kann die Einführung von **i-gel** in unter 5 Sekunden bewerkstelligen.

1. Umfassen Sie das mit Gleitmittel benetzte **i-gel** fest am eingebauten Beißkeil. Positionieren Sie das Produkt, so dass die **i-gel** Manschette mit ihrer Ausgangsöffnung zum Kinn des Patienten weist ***(Abbildung 12)***.
2. Bringen Sie den Patienten in die überstreckte Kopf- und Halslage ***(Abbildung 12)***. Das Kinn sollte sanft heruntergedrückt werden, bevor Sie mit der Einführung von **i-gel** fortfahren.

Abbildung 12: *Patient in überstreckter Kopf- und Halslage unmittelbar vor der Einführung*

3. Führen Sie die vorangehende, weiche Spitze in den Mund des Patienten ein, und zwar in Richtung des harten Gaumens.
4. Mit kontinuierlichem, aber sanftem Druck lassen Sie das Produkt entlang des harten Gaumens nach kaudal und posterior gleiten, bis Sie einen deutlichen Widerstand verspüren.

Üben Sie während der Einführung keine übermäßige Kraft auf das Produkt aus. Es ist nicht nötig, während der Einführung von i-gel Finger oder Daumen in den Mund des Patienten einzuführen.

Falls während der Einführung frühzeitig ein Widerstand auftritt, wird ein ‚Kiefer-Handgriff' *(Abbildung 13)* oder die ‚Einführung mit tiefer Rotation' *(Abbildung 14)* empfohlen.

Abbildung 13: *Kiefer-Handgriff*

Abbildung 14: *Tiefe Rotation*

5. Zu diesem Zeitpunkt sollte sich die Spitze des Produktes im Ösophagusmund ***(Abbildung 15a)*** befinden und die Manschette im Bereich des laryngealen Knorpelgerüsts ***(Abbildung 15b)***. Die Schneidezähne sollten auf dem eingebauten Beißkeil ruhen ***(Abbildung 15c)***.
6. Im Allgemeinen behält **i-gel** seine Position von selbst bei. Falls nötig, kann **i-gel** jedoch auch vom Anästhesie-Assistenten festgeklebt oder -gebunden werden ***(Abbildung 16)***.

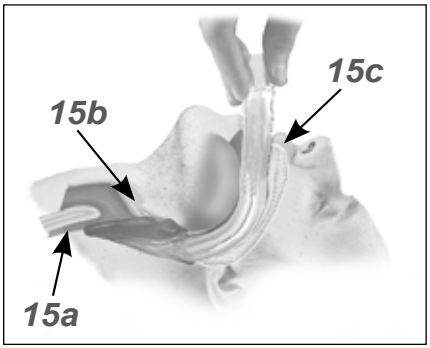

Abbildung 15: *Korrekte Lage von* **i-gel**

Abbildung 16: *Fixierung von* **i-gel** *mit Klebestreifen*

i-gel sollte immer im Rahmen der anerkannten Richtlinien für supraglottische Atemwegssysteme angewandt werden.

7.2 Wichtige Hinweise zur bevorzugten Einführtechnik

- Manchmal stellt sich ein Gefühl des ‚Nachgebens' ein, bevor der Punkt des endgültigen Widerstands erreicht ist. Der Grund hierfür liegt im Vorbeigleiten der Schale von **i-gel** an den Gaumenbögen (Plicae aryepiglotticae).
- Sobald der Widerstand erreicht ist und sich die Zahnreihe auf Höhe des eingebauten Beißkeils befindet, darf während der Einführung **i-gel** nicht mehr wiederholt heruntergedrückt werden oder übermäßige Kraft ausgeübt werden.
- An einem Patienten sollten nicht mehr als drei Versuche unternommen werden.

8.0 Aufrechterhaltung der Narkose

- Eine Inhalationstechnik mit Sauerstoff, Lachgas und Halothan/Isofluran/Sevofluran oder Desfluran ist die gebräuchlichste Methode zur Aufrechterhaltung einer Narkose.
- In jüngster Zeit gewinnt die Methode der „Totalen Intravenösen Anästhesie“ (TIVA), bei der der Patient neben einer Propofolinfusion eine Infusion mit einem Opioid (Fentanyl, Alfentanil oder Remifentanil) erhält und gleichzeitig 30-50 % Sauerstoffanteil in der Luft einatmet, zunehmend an Bedeutung.
- Patienten, die eine intermittierende Überdruckbeatmung (IPPV) benötigen, werden entsprechende Dosen des ausgewählten Muskelrelaxans brauchen, entweder über eine kontinuierliche Infusion oder über intermittierende Bolusgaben nach Bedarf, während die Muskelrelaxation durch einen Nervenstimulator überwacht wird.

9.0 Ausleitung der Narkose

Gegen Ende des chirurgischen Eingriffs und der Narkose:

9.1 Patienten unter Spontanatmung

- Falls die Inhalationstechnik zur Aufrechterhaltung der Narkose angewandt wurde, sollte die Verabreichung der Narkosemittel am Ende der Operation beendet werden (abgesehen vom Sauerstoff). Der Patient wird bis zum Erwachen weiterhin nahezu 100%igen Sauerstoff atmen sowie die im Atemtrakt verbleibenden Narkosegase.
- Falls TIVA angewandt wurde, so sollten die Richtlinien beachtet werden, wobei die TIVA unmittelbar vor dem Ende des operativen Eingriffs beendet wird und der Patient unter nahezu 100 %iger Sauerstoffatmung durch das Anästhesie-System aufwacht.

9.2 Patienten unter intermittierender Überdruckbeatmung

Es ist empfehlenswert, die neuromuskuläre Blockade mit einem Nervenstimulator zu überwachen. Am Ende des operativen Eingriffs und vor der Entfernung von **i-gel** antagonisiert man entweder die neuromuskuläre Blockade oder lässt sie ausklingen, bis sich beim Patienten wieder die Schutzreflexe und ein physiologisches Atemmuster eingestellt haben.

10.0 Aufwachphase nach der Narkose und Entfernung von i-gel

- Der Patient sollte im Aufwachraum weiterhin höhere Sauerstoffkonzentrationen über ein Anästhesie-System oder T-Stück einatmen unter gleichzeitiger kontinuierlicher Überwachung der Pulsfrequenz und Sauerstoffsättigung und regelmäßiger Blutdruckmessung.
- Sobald das Bewusstsein wiedererlangt wurde und die Schutzreflexe wie etwa der Husten- oder Schluckreflex zurückgekehrt sind, sollte behutsam die Umgebung des Produktes im Pharynx und Hypopharynx abgesaugt werden.
- Sobald der Patient wach ist oder leicht erweckbar mit akustischen Reizen, kann **i-gel** sicher entfernt werden – indem man den Patienten bittet, seinen Mund weit zu öffnen, das Produkt entfernt und durch eine Beatmungsmaske mit einer mittleren Sauerstoffkonzentration ersetzt.

  Bei Patienten mit einem möglicherweise gesteigertem Würgereflex (zum Beispiel bei Rauchern, Asthmatikern oder Patienten mit COPD), sollte **i-gel** während tieferer Narkosephasen entfernt werden und die Atemwege anschließend mit einem Guedel-Tubus und einer Sauerstoffmaske gesichert werden, bis die Schutzreflexe wiedergekehrt sind und der Patient erweckbar wird.

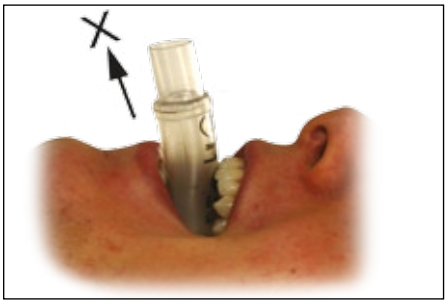

Abbildung 17: *Nicht versuchen,* **i-gel** *zu entfernen, wenn der Patient darauf beißt*

Bitte beachten: Versuchen Sie NICHT, das Produkt gewaltsam zu entfernen, wenn der Patient darauf beißt. Warten Sie, bis der Patient – auf mündliche Aufforderung hin – seinen Mund vollständig geöffnet hat oder seinen Mund spontan öffnet ***(Abbildung 17).***

11.0 Anwendung des gastrischen Absaugkanals

Wählen Sie eine Magen-Sonde von passender Größe.

i-gel Größe	Maximale Größe der Magen-Sonde (Ch.)
3	12
4	12
5	14

Physiologischerweise hat jeder Patient, der wegen eines Routineeingriffs nüchtern geblieben ist, zu jedem gegebenen Zeitpunkt etwa 25-200 ml Magenrestinhalt. Diese Patientengruppe mag keinerlei Prädispositionsfaktoren für einen Reflux aufweisen (25)

- Falls während der Narkose ein Reflux vermutet oder bemerkt wird, so wird empfohlen, die Kopfseite des OP-Tisches zu senken und – falls der Ablauf des chirurgischen Eingriffs dies erlaubt – den Patienten in die linke oder rechte Seitenlage zu drehen. **i-gel** dann entfernen, eine gründliche Absaugung des Pharynx und Hypopharynx vornehmen und zur definitiven Sicherung der Atemwege den Patienten intubieren.
- Bei Verdacht auf einen bevorstehenden Reflux wird empfohlen, eine Magen-Sonde durch den gastrischen Absaugkanal von **i-gel** in den Magen des Patienten vorzuschieben und den Magen zu entleeren. Die Magen-Sonde kann bis zum Abschluss der Narkose in situ belassen werden.

VERWENDEN SIE DEN GASTRISCHEN ABSAUGKANAL NICHT, FALLS:

- aus dem gastrischen Absaugkanal übermäßig Luft entweicht;
- Ösophagusvarizen oder Anzeichen einer oberen gastrointestinalen Blutung bestehen;
- ösophageale Verletzungen vorliegen;
- anamnestisch operative Eingriffe am oberen Gastrointestinaltrakt stattfanden;
- der Patient Blutungs- oder Gerinnungsanomalien aufweist.
- Das Einführen der Magen-Sonde kann bei unzureichender Narkosetiefe zu Husten, Muskelanspannung, übermäßigem Speichelfluss, Würgen, Laryngospasmen oder Atemanhalten führen.

Fehllage

Eine horizontale Linie in der Mitte des eingebauten Beißkeils zeigt die richtige Lage der Zahnreihe an ***(Abbildung 18)***. Wenn die Zahnreihe tiefer liegt als das distale Ende des Beißkeils, dann ist das Produkt wahrscheinlich nicht vollständig eingeführt worden. In diesem Fall entfernen Sie **i-gel** und wiederholen die Einführung mit einem behutsam durchgeführten Kieferhandgriff durch einen Assistenten. Sollte dies nicht zur Problemlösung führen, **so wählen Sie i-gel eine Nummer kleiner**.

Abbildung 18: *Optimale Lage der Zahnreihe*

Husten und Atemanhalten

Bei unzureichender Narkose zum Zeitpunkt der Einführung oder während der Aufrechterhaltung der Narkose, kann es zu Husten und Atemanhalten kommen, was auf eine unzureichende Narkosetiefe hindeutet. In dieser Situation muss die Narkose durch intravenöse Verabreichung einer Substanz wie Propofol oder mit einem Inhalationsgas (z.B. Sevofluran) vertieft werden. Wird der Patient muskelrelaxiert und beatmet, so muss auch die Angemessenheit der Muskelrelaxation mit einem Nervenstimulator überprüft werden. Sollte ein Patient während der Aufwachphase Anzeichen von Würgen oder Husten aufweisen, entfernen Sie **i-gel** und saugen Sie den Pharynx ausreichend ab.

Luftentweichung aus dem gastrischen Absaugkanal

Wenig Luftentweichung – zur Entlüftung – aus dem gastrischen Absaugkanal kann ein nützlicher Schutzmechanismus gegen Magenüberblähung sein, eine übermäßige Luftentweichung deutet jedoch darauf hin, dass das Produkt wahrscheinlich nicht regelrecht positioniert ist. Unter diesen Umständen entfernen Sie das Produkt und wiederholen die Einführung mit einem behutsam durchgeführten Kieferhandgriff durch einen Assistenten.

Übermäßige Luftentweichung über die Magen-Sonde, die durch den gastrischen Arbeitskanal eingeführt wurde, deutet darauf hin, dass die Magen-Sonde vermutlich in der Trachea oder sogar tiefer in den Lungen liegt. Sollte dieser Fall eintreten, entfernen Sie **i-gel** gemeinsam mit der Magen-Sonde und wiederholen die Einführung von **i-gel** mit einem behutsam durchgeführten Kieferhandgriff und anschließend der Magen-Sonde wie zuvor.

Unzureichender Abdichtungsdruck

Wenn Sie den Eindruck haben, dass ein höherer Abdichtungsdruck wünschenswert wäre, dann empfiehlt sich eine Nummer größer als die nach Körpergewicht errechnete. Selbst wenn es der Abdichtungsdruck bei dem Patienten erlauben würde, darf jedoch der maximale Ventilationsdruck nicht 40 cm H_2O übersteigen, um einem Barotrauma vorzubeugen.

Übermäßige Luftentweichung während der intermittierenden Überdruckbeatmung (IPPV)

Sollte während der intermittierenden Überdruckbeatmung (IPPV) eine übermäßige Luftentweichung bemerkt werden, versuchen Sie eine oder alle der folgenden Maßnahmen:

1. Beatmen Sie den Patienten manuell mit behutsamem und langsamem Druck des Beatmungsbeutels.
2. Begrenzen Sie das Atemzugvolumen auf nicht mehr als 5 ml/kg.
3. Begrenzen Sie den maximalen Beatmungsdruck auf 15-20 cm H_2O.
4. Beurteilen Sie die Narkosetiefe und den Muskelrelaxationsgrad.

Sollten alle diese Maßnahmen fehlschlagen, wählen Sie **i-gel** eine Nummer größer.

13.0 Risiken und Komplikationen

Der anatomische Aufbau und das weiche Material von **i-gel** verringern die Wahrscheinlichkeit von Nebenwirkungen im Vergleich zu anderen supraglottischen Produkten. Da **i-gel** aus einem weichen, gelartigen Material hergestellt wird, ist es unwahrscheinlich, dass Traumata bei der Einführung oder in situ verursacht werden, was wiederum das Risiko postoperativer Komplikationen senkt.

- Einige der bekannten Risiken und Komplikationen beim Gebrauch supraglottischer Atemwegsprodukte sind Laryngospasmen, Halsschmerzen, Verletzungen des laryngopharyngealen Gewebes, Magenüberblähung, Reflux und Aspiration von Mageninhalt, Nervenschädigung, Stimmbandlähmung, Verletzungen der Nervi lingualis und hypoglossus, Taubheit der Zunge und Zyanose.

- Das Risiko einer Rotation oder Fehlstellung, die zu partieller oder vollständiger Atemwegsobstruktion führt, ist, verglichen mit anderen supraglottischen Produkten, bei **i-gel** extrem niedrig. Ein Herunterklappen der Epiglottis kann gelegentlich vorkommen, aber die Manschette und der Atemwegskanal von **i-gel** wurden dahingehend konstruiert, dass die Wahrscheinlichkeit einer Obstruktion der Frischgasversorgung minimal ist.

- Wird **i-gel** zu hoch im Pharynx platziert, kann dies eine schlechte Abdichtung und übermäßige Luftentweichung zur Folge haben. Wird die Beatmungsluft zu stark durch Druck des Beatmungsbeutels eingeführt, kann dies Magenüberblähung und Distension verursachen, was das Risiko für eine Reflux und postoperative Übelkeit und Erbrechen erhöht.

- Ragt die Spitze von **i-gel** in den Kehlkopfeingang hinein, kann dies zu übermäßiger Luftentweichung durch den gastrischen Absaugkanal führen, was wiederum eine Obstruktion der Luftversorgung zur Folge haben kann. Wird dann eine Magen-Sonde durch **i-gel** eingeführt, gleitet sie in die Trachea und in die Lungen. In diesem Verdachtsfall wird empfohlen, **i-gel** zu entfernen und mit einem behutsam durchgeführten Kieferhandgriff wieder einzuführen sowie anschließend die regelrechte Lage zu kontrollieren.

1. R. M. Levitan and W. C. Kinkle. Initial anatomic investigations of the I-gel airway: a novel supraglottic airway without inflatable cuff. Anaesthesia 2005 Oct;60(10):1022–6.

2. Miller, DM. A proposed classification and scoring system for supraglottic sealing airways: A brief review. Anesthesia and Analgesia 2004; 99: 1553-1559.

3. Brimacombe J, Berry A. The incidence of aspiration associated with the laryngeal mask airway-a meta-analysis of published literature. J Clin Anesth 1995; 7: 297-30.

4. Brimacombe J, Keller C. Aspiration of gastric contents during use of a ProSeal laryngeal mask airway secondary to unidentified foldover malposition. Anesthesia Analgesia 2003; 97: 1192-4 British Journal of Anaesthesia

5. Cook TM, Nolan JP, Verghese C, Strube PJ, Lees M, Millar JM, Baskett PJ: Randomized crossover comparison of the Proseal with the Classic laryngeal mask airway in unparalysed anaesthetized patients. British Journal of Anaesthesia 2002;88:527–33

6. Brimacombe J, Keller C, Fullekrug B, Agro F, Rosenblatt W, Dierdorf SF, Garcia de Lucas E, Capdevila X, Brimacombe N: A multicenter study comparing the ProSeal with the Classic laryngeal mask airway in anesthetized, nonparalyzed patients. Anesthesiology 2002; 96:289–95

7. Brimacombe J, Keller C: The ProSeal laryngeal mask airway: A randomized, crossover study with the standard laryngeal mask airway in paralyzed, anesthetized patients. Anesthesiology 2000; 93:104–9

8. Brain AIJ, Verghese C, Strube PJ: The LMA 'ProSeal': A laryngeal mask with an oesophageal vent. British Journal of Anaesthesia 2000; 84:650–4

9. Keller C, Brimacombe J, Keller K, Morris R. A comparison of four methods for assessing airway sealing pressure with the laryngeal mask airway in adult patients. British Journal of Anaesthesia 1999; 82: 286-7

10. Brimacombe J, Keller C, Giampalmo M, Sparr HJ, Berry A. Direct measurement of mucosal pressures exerted by cuff and non-cuff portions of tracheal tubes with different cuff volumes and head and neck positions. British Journal of Anaesthesia 1999; 82: 708-1 I

11. Brimacombe J, Keller C. A comparison of pharyngeal mucosal pressure and airway sealing pressure with the laryngeal mask airway in anesthetized adult patients. Anesthesia & Analgesia 1998; 87:1379-82.

12. Keller C, Puehringer F, Brimacombe J. The influence of cuff volume on oropharyngeal leak pressure and fibreoptic position with the laryngeal mask airway. British Journal of Anaesthesia 1998;81:186-7.

13. Brimacombe J, Keller C, Morris R, Mecklem D. A comparison of the disposable versus the reusable laryngeal mask airway in paralyzed adult patients. Anesthesia & Analgesia 1998;87:921-24.

14. Twigg S. Brown JM. Williams R. Swelling and cyanosis of the tongue associated with use of a laryngeal mask airway. Anaesthesia & Intensive Care. 2000; 28:449-50.

15. Stewart A. Lindsay WA. Bilateral hypoglossal nerve injury following the use of the laryngeal mask airway. Anaesthesia. 2002; 57:264-5.

16. Drummond GB. Influence of thiopentone on upper airway muscles. British Journal of Anaesthesia 1989; 63: 12-21

17. Lowinger D. Benjamin B. Gadd L. Recurrent laryngeal nerve injury caused by a laryngeal mask airway. Anaesthesia & Intensive Care. 1999; 27:202-5.

18. Ouellette RG. The effect of nitrous oxide on laryngeal mask cuff pressure. American Association of Nurse Anesthetists Journal. 2000; 68:411-4.

19. Agro F, Cataldo R, Carassiti M, Costa F. The seeing stylet: A new device for tracheal intubation. Resuscitation. 2000; 44:177–80.

20. Levitan RM, Ochroch AE, Hollander J, et al. Assessment of Airway Visualization: Validation of the Percent of Glottic Opening (POGO) Scale. Academic Emergency Medicine. 1998; 5: 919–23.

21. Ochroch AE, Kush S, Stuart S, Hollander JE, Levitan RM. Assessment of laryngeal view in direct laryngoscopy: The percentage of glottic opening (POGO) score compared to Cormack and Lehane grading. Canadian Journal of Anesthesia. 1999; 46: 987–90.

22. Cooper RM. Use of a new videolaryngoscope (GlideScope) in the management of a difficult airway. Canadian Journal of Anesthesia. 2003; 50:611–3.

23. Brimacombe J, Berry A. A proposed fiber-optic scoring system to standardize the assessment of laryngeal mask airway position. Anesthesia Analgesia 1993; 76: 45

24. Keller C, Brimacombe J: Mucosal pressure and oropharyngeal leak pressure with the ProSeal versus the classic laryngeal mask airway. British Journal of Anaesthesia 2000; 85:262–6

25. Brimacombe J, Keller C, Boehler M, Puehringer F: Positive pressure ventilation with the ProSeal versus Classic laryngeal mask airway: A–3 randomized, crossover study of healthy female patients. Anesthesia Analgesia 2001;93:1351

26. Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications. Brady M, Kinn S, Stuart P. Cochrane Database Syst Rev. 2003;(4):CD004423

27. Brimacombe J, Laryngeal Mask Anaesthesia, Principes and Practice 2nd edition 2004

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Verlages vervielfältigt, in einem elektronischen System gespeichert oder in irgendeiner Form verbreitet werden, sei es elektronisch, mechanisch, als Fotokopie, als Aufzeichnung oder auf eine andere Art und Weise.

i-gel ist eine eingetragene Marke von Intersurgical. Die dargebrachten Informationen in diesem Dokument sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung korrekt. Intersurgical behält sich das Recht vor, das Produkt ohne vorherige Ankündigung zu verbessern oder zu verändern.

INTERSURGICAL®
BEATMUNGS-PRODUKTE GMBH

Intersurgical GmbH Deutschland
Siegburger Str. 39
53757 Sankt Augustin
T: 0 22 41 - 31 10 63
F: 0 22 41 - 31 31 43
info@intersurgical.de
www.intersurgical.de

United Kingdom
T: +44 118 9656 300
info@intersurgical.com

España
T: 91 665 73 15
info@intersurgical-es.com

Lietuva
T: +370 387 66611
info@intersurgical.lt

Росс??
T: 095 771 6809
info@intersurgical.ru

South Africa
T: 011 444 7968
info@intersurgical.co.za

France
T: 01 48 76 72 30
info@intersurgical.fr

Portugal
T: 21 910 85 50
info@intersurgical.pt

Nederland
T: 0413 243860
info@intersurgical.nl

?eská Republika
T: 272 940 951
info@intersurgical.cz

Philippines
T: 632 820 4124
info@intersurgical.ph

9279 Issue 2 • 12.06